

Индивидуальное задание #1. Ряды Тейлора

Содержание отчета по лабораторной работе:

1. Заголовок (ФИО, группа, номер лабораторной, номер варианта)
2. Общая постановка задачи
3. Детальные требования и тест план
4. Таблицы вычисленных значений функции (скриншоты)
5. Код (файлы типа .cpp и .h)

Отчет загружается одним архивом.

Напишите **функцию** (в соответствии с указанным вариантом) для вычисления значения предложенной суммы **в заданной точке (x)** с указанной абсолютной **погрешностью вычисления (absError)** и максимальным **числом слагаемых (numberMax)**.

Напишите программу вывода таблицы вычисленных значений функции на указанном интервале и значений, полученных с использованием стандартных функций C++.

Замечания:

- Абсолютная погрешность (absError) представляет собой модуль первого отбрасываемого члена ряда суммы.
- Если номер слагаемого суммы больше numberMax и точность не достигнута, или x не попадает в заданный интервал функция должна инициировать исключения.
- Нельзя использовать функции возведения в степень и вычисление факториала, в том числе и написанные самостоятельно.

Входные данные: Точность вычисления, максимальное число слагаемых, интервал, на котором проводятся вычисления, шаг интервала.

Выходные данные: Таблица вычисленных значений функции на указанном интервале и значений, полученных с использованием стандартных функций C++.

Варианты:

$$1. \quad \ln(x + \sqrt{x^2 + 1}) = x - \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot \frac{x^5}{5} - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot \frac{x^7}{7} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$2. \quad \arctg(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$3. \quad \arcsin(x) = x + \frac{1}{2} \cdot \frac{x^3}{3} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot \frac{x^5}{5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot \frac{x^7}{7} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$4. \quad \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1 + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot x^4 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot x^6 + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$5. \quad e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$6. \quad \operatorname{arth}(x) = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$7. \quad \sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$8. \quad \cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$9. \quad \sinh(x) = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$10. \quad \cosh(x) = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$11. \quad e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$12. \quad \frac{\sin(x)}{x} = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \frac{x^6}{7!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$13. \quad \sqrt{1+x} = 1 + \frac{1}{2} \cdot x - \frac{1}{2 \cdot 4} \cdot x^2 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot x^3 - \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$14. \quad e^{-x^2} = 1 - x^2 + \frac{x^4}{2!} - \frac{x^6}{3!} + \frac{x^8}{4!} + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$15. \quad \frac{1}{(1+x)^3} = 1 - \frac{2 \cdot 3}{2} \cdot x + \frac{3 \cdot 4}{2} \cdot x^2 - \frac{4 \cdot 5}{2} x^3 + \dots \quad x \in (-1, 1)$$

$$16. \quad \arccos(x) = \frac{\pi}{2} - \left[x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} + \dots \right] \quad x \in]-1, 1[$$

$$17. \quad \ln \frac{x+1}{x-1} = 2 \left[\frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} + \frac{1}{5x^5} + \dots \right] \quad x \in (2, 3)$$

$$18. \quad \operatorname{arctg}(x) = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{3x^3} - \frac{1}{5x^5} + \dots \quad x \in (2, 3)$$